

ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM

Patent Number: JP4292803
Publication date: 1992-10-16
Inventor(s): TANAKA AKIRA
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP4292803
Application Number: JP19910056312 19910320
Priority Number(s):
IPC Classification: H01B5/16; H01B1/22; H01L21/60; H05K1/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To heighten the electric connection between electrodes so as to further narrow the electrode pitch by using an anisotropic conductive film in which individual bodies each having an insulating coating and containing conductive particles are dispersed and mixed.

CONSTITUTION:In a connecting material to be used between electrodes 4 arranged opposite to each other to make the electric connection, individual bodies each having as an outer wall an insulative film 7 different from the resin component 8 which is a main body of the connecting material are dispersed and mixed in the resin 8 while the individual bodies contain conductive particles 5.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-292803

(43) 公開日 平成4年(1992)10月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 5/16		7244-5G		
1/22	B	7244-5G		
H 0 1 L 21/60	3 1 1 S	6918-4M		
H 0 5 K 1/14	J	8727-4E		
// H 0 5 K 3/32	B	9154-4E		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-56312

(22) 出願日 平成3年(1991)3月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 明

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日

立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦

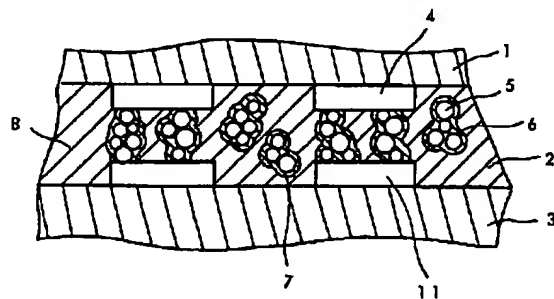
(54) 【発明の名称】 異方導電性フィルム

(57) 【要約】

【目的】 絶縁性皮膜をもち、導電粒子を内包している個体を分散配合した異方導電性フィルムを用いることにより、電極間の電氣的接続性を高め、電極ピッチをより狭めることができるようにする。

【構成】 電氣的接続をとるために配置され対向する電極4間に用いられる接続材料において、接続材料の主体となる樹脂8中に、接続材料の主体となる樹脂成分とは異なる絶縁性膜7を外壁とする個体が分散配合され、個体6内には、導電粒子5を内包している。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】電氣的接続をとるために配置され対向する電極間に用いられる接続材料において、前記接続材料の主体となる樹脂中に、前記接続材料の主体となる樹脂成分とは異なる成分からなる絶縁性膜を外壁とする個体が分散配合され、前記個体内には、導電粒子を内包していることを特徴とする異方導電性フィルム。

【請求項2】電氣的接続をとるために配置され対向する電極間に用いられる接続材料において、前記接続材料の主体となる樹脂中に、前記接続材料の主体となる樹脂とは異なる軟化温度を有する絶縁性膜を外壁とする個体が分散配合され、前記個体内には、導電粒子を内包していることを特徴とする異方導電性フィルム。

【請求項3】請求項1または2において、前記個体内に包されている最大導電粒子の大きさが、接続電極間距離よりも小さい異方導電性フィルム。

【請求項4】請求項1または2において、前記絶縁性膜がカプセル形状をしている異方導電性フィルム。

【請求項5】請求項1または2において、前記絶縁性膜の中に複数の導電粒子が内包されている個体の内に、前記導電粒子のほかに負荷を受けて発色する感圧粒子が含まれている異方導電性フィルム。

【請求項6】請求項1または2において、前記絶縁性膜の中に複数の導電粒子が内包されている個体の内に、前記導電粒子のほかに加熱時の接合を補助するフラックスが含まれている異方導電性フィルム。

【請求項7】請求項1または2において、前記絶縁性膜の中に複数の導電粒子が内包されている個体の内に、導電粒子のほかに自ら熱を発生する物質が含まれている異方導電性フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、端子間の電気絶縁性の信頼性を向上した異方導電性フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、異方導電性フィルムは、樹脂内に導電粒子を均一分散させたり、樹脂内に導電粒子を接続ピッチに合わせて局在化させたり、シリコーンゴムに導電繊維を埋め込むものが適用されてきた。隣接電極間の短絡を防ぐために、導電粒子又は複数の導電粒子からなる個体の最大長さを電極間隔より小さくするなどの管理が必要であった。また、特開平1-52303号公報に記載されているように、導電物質として、繊維上の強磁性体を用い、磁場中で膜厚方向に配行させることにより、細かいピッチでも電極間の短絡を起こさないようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、液晶ディスプレイの実用化に伴い、電極間接続に異方導電性接着剤、または、フィルムが多く用いられるようになってきた。そ

して、高密度の電極を経済的に接続できるため、パーソナルコンピュータやテレビ等の実装分野で今後ますます重要性が増してきている。そして、このような電子機器の発達に伴って、今後、接続端子数が増大し、接続電極のピッチが小さくなる傾向にある。従来の一般に用いられてきた異方導電性フィルムの接続最小ピッチは、約200 μ m程度であった。しかし、電極のピッチが小さくなるにつれ、隣接電極間の間隔が小さくなるため、隣接電極で導電粒子同士が接触し短絡する可能性が増大し、隣接電極間距離が制限されるとともに、隣接電極間の電氣的絶縁性の信頼性が問題となって来ている。従来の異方導電性フィルムでは、導電粒子及び複数の導電粒子からなる個体の分散管理が必要であった。このため、分散制御に高度な技術が必要であり、また、導電粒子及び複数の導電粒子からなる個体の大きさから、隣接電極間隔などに自ずと制限があった。導電粒子を局在化させるため、特開平1-52303号公報に示すように磁場を利用して導電物質を配行させるには、磁場を形成するための装置が新たに必要となる。接続工程では、従来の加圧や加熱のみで隣接間の電極の電気絶縁性が確保されることが好ましい。また、特開平1-33808号公報に示されるように、導電粒子径の分布を極めて狭い範囲に制御することは、導電粒子の作製および選別上、高度な技術を要する。導電粒子径の分布が広い範囲の場合でも、接続電極間の電氣的導通を確保できることが好ましい。本発明の目的は、電気接続端子間の接続に関し、接続電極間の電氣的導通を確保し、且つ、隣接電極間の電気絶縁性を確保出来る異方導電性フィルムを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は導電粒子からなる個体同士の電気絶縁性が確保されることによって隣接電極間の電気絶縁性が確保され、且つ、接続電極間では導電性が確保される必要がある。本発明は、異方導電性フィルムに用いる複数の導電粒子からなる個体に、加圧などの接続工程で取り除かれる絶縁性膜を形成されたものを用いる点に特徴がある。絶縁性膜は前記個体を内包したカプセル状のものである。絶縁性膜により、個体同士が接触しても、電気絶縁性が確保される。また、前記個体を被っている絶縁性膜は、加圧などの機械的接続工程を経ることで、接続電極間の個体を形成している導電粒子が動き、移動することによって、導電粒子からなる個体を被っている絶縁性膜を破壊し、導電粒子の表面が露出することによって、接続電極間の電気導通が確保される。また、加熱、通電などによって、個体の絶縁性膜を軟化し、塑性流動し、電極面に接している導電粒子表面を露呈させることによって、接続端子間の電気導通が確保される。

【0005】

【作用】異方導電性フィルムに用いる導電粒子からなる個体に、加圧などの接続工程で取り除かれる絶縁性膜を形成されたものを用いることにより、個体同士が単に接触しても、電気絶縁性が確保されることにより、隣接電極間隔が小さくすることが可能となり、且つ、個体を被っている絶縁性膜は、加圧などの機械的接続工程を経ることで、接続電極間の個体を形成している導電粒子が動き、移動することによって、導電粒子からなる個体を被っている絶縁性膜を破壊し、導電粒子の表面が露出することによって、接続電極間の電気導通が確保される。また、加熱、通電などによって、個体の絶縁性膜を軟化し、塑性流動し、電極面に接している導電粒子表面を露呈させることによって、接続端子間の電気導通が確保される。

【0006】

【実施例】以下、本発明を実施例に従って説明する。

【0007】〈実施例1〉図1は本発明の異方導電性フィルムを用いた一実施例を示す断面図である。半導体素子1は、異方導電性フィルム2を介して絶縁性ベース基板3に固着されている。半導体素子1の電極4は、異方導電性フィルム2内の複数の導電粒子5からなる個体6を介して絶縁性ベース基板3の電極11と電気導通が確保されている。導電粒子5には、ニッケル金属材料を用いている。導電粒子5は、ニッケル材料以外でも、銅、アルミニウム、銀などの電気を通す材料であれば良い。本実施例では、平均粒径5 μ mの導電粒子を用いた。隣接電極間隔は30 μ mである。複数の導電粒子5からなる個体6は、熱可塑性エポキシ樹脂からなる絶縁性膜7がコーティングされている。異方導電性フィルムの主体となる樹脂8は熱硬化性ポリイミド樹脂からなっている。絶縁性膜7を形成している樹脂は、熱可塑性エポキシ樹脂以外でも、シリコン、ポリスチロール、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエステルなど異方導電性フィルムの主体となる樹脂8より軟化温度が低い樹脂であれば良い。

【0008】図2に接続工程を示す。図2の(a)に示すように、異方導電性フィルムは加熱加圧による接続工程を経る前は、個体6の周囲は、絶縁性膜7で完全に被われている。このため、個体同士が接触しても電気導通はおこらない。個体6は、複数の導電粒子からなっている。そして、個体6は隣接電極の間隔より狭く分散している。個体6の大きさは、接続後の半導体素子1の電極4と電気絶縁性基板3の電極8との距離より、長くても短くても良い。異方導電性フィルムを半導体素子1と絶縁性ベース基板3の間に配置し、加熱加圧する。本発明に用いられる異方導電性フィルムは、シート状でも、ペースト状でも電極面表面を被覆できる形態であればよい。図2の(b)に加熱加圧後の接続状態の断面図を示す。加熱方式は、加圧時の治具をつたわる熱伝導加熱、

赤外線加熱、高周波加熱、超音波加熱、レーザ加熱などが可能である。160℃、30秒の加圧加熱により、半導体素子1の電極4と絶縁性ベース基板の電極11の間に存在する個体6同士は移動して互いに接し、個体6を被っていた絶縁性膜7は、軟化し塑性流動して、接している導電粒子間及び電極と導電粒子間より取り除かれ、電気導通を得ることができた。異方導電性フィルムの厚さは、隣接電極間に存在している個体に過度の圧力が加わらないように決められる。これにより、隣接電極間に存在する個体は、加熱加圧接続後も、接続工程前の形態を保ち存在している。個体は、絶縁性膜で被われているため、隣接電極間で接しても、隣接電極間の電気絶縁性は保たれていた。

【0009】〈実施例2〉図3は本発明の第二の実施例を示す断面図である。図3の(a)に示す異方導電性フィルム2は、絶縁性樹脂からなるカプセル9を複数個含んでいる。カプセル9内には、導電粒子として、はんだ金属粒子5が含まれている。はんだ材料は、ビスマスを18%含有した低融点はんだを用いた。はんだ材料の融点は約165℃である。カプセル9は、はんだ材料より、軟化点の高いポリイミド樹脂を用いた。異方導電性フィルム2の主体となす樹脂には、カプセル9に用いたポリイミド樹脂よりも軟化点の低い熱可塑性エポキシ樹脂を用いた。接合工程における加熱加圧条件は、導電粒子の融点、カプセルの絶縁膜及び異方導電性フィルムの主体となす樹脂の軟化点に関する温度特性を考慮して決定される。図3の(b)、(c)に本発明の異方導電性フィルムを用いた接続工程を示す。図3の(b)は、異方導電性フィルムを接続電極間に配置後、加圧した状態の断面図を示している。半導体素子1の電極4と絶縁性ベース基板3の電極11の間に挟まれたカプセル9は、圧力により、カプセルの外壁を形成している絶縁性膜に亀裂が入り破壊される。隣接電極間に存在しているカプセルは半導体素子1と絶縁性ベース基板3の間の距離は、半導体素子1の電極4と絶縁性ベース基板3の電極11の間より、電極部の高さの分だけ広く、また、カプセルの周囲は、弾性係数の低い熱可塑性樹脂であるため、カプセルに受ける圧力が小さく、カプセルには亀裂が入らない。図3(c)は、図3(b)の加圧後、加熱した状態を示す断面図である。加熱温度は、はんだの融点である165℃より高く、カプセルの外壁を形成しているポリイミド樹脂の軟化点250℃よりも低い180℃で接合した。接続電極間のはんだ粒子は互いに結合し、一つの大きな粒子を形成し、接続電極間の電気導通が可能になった。隣接電極間に存在しているカプセルは、カプセル周囲は熱伝導率の低い樹脂で囲まれているため、内包しているはんだ粒子は溶融しにくく、また、溶融しても、カプセルの外壁を形成するポリイミド樹脂の軟化温度より低い加熱条件のため、カプセル外壁の溶解、流動等は起こらず、外壁外との絶縁性を保っている。カプセル内に、電

5

気導通を目的とした導電粒子の他に、電極面の酸化膜を除去し、はんだ接合を補助するフラックスを混入すると一層はんだ固着性が高まる。また、負荷により発色する物質をカプセル内に入れておくと、接合工程の監視や接合状態の検査に役立つ。また、ベンゾイルパーオキサイドやジクミルパーオキサイドなど、負荷により熱を発生する物質をカプセル内に入れておくと、接合時に外部から加える熱を低下させることが可能である。

【0010】〈実施例3〉図4(a)(b)は本発明の第三の実施例を示す断面図である。図4(a)の異方導電性フィルム2の中には、絶縁性膜7をもつ導電粒子5からなる個体6が接するぐらいの高密度で配合されている。絶縁性基板3上の電極11と半導体素子1上の電極4の表面には、絶縁性膜7を溶かす溶剤12が塗布されている。絶縁性膜7はエポキシ樹脂でできている。溶剤12はエチレングリコール系の溶剤であり、エポキシ樹脂を膨潤して溶かす働きがある。異方導電性フィルムの主体となす樹脂8は、光硬化性樹脂である。図4(b)は、本発明の接合状態を示している。加熱は行わず、光を照射させて、光硬化性樹脂の収縮力で電極間のコンタクトを保っている。接続電極間の導電粒子5を覆っている絶縁

6

性膜7は、電極表面に塗布されていた溶剤12により膨潤溶解し、導電粒子5の表面を露呈し、電極表面と電氣的導通を得ている。隣接電極間にある絶縁性膜をもつ導電粒子は、溶剤12と接しないため、絶縁性膜は溶けず、導電粒子間の電気絶縁性は確保されている。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、導電粒子又は導電粒子からなる個体の大きさで制限されていた隣接電極間の距離をさらに小さくすることができる。よって、より高密度の実装が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異方導電性フィルムを用いた一実施例の断面図。

【図2】図1の実施例の接続工程を示す説明図。

【図3】本発明の第二の実施例を示す断面図。

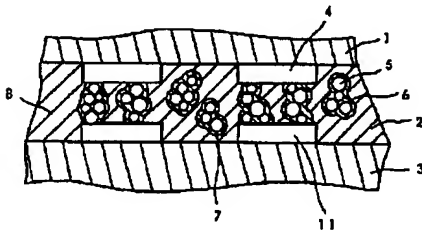
【図4】本発明の第三の実施例を示す断面図。

【符号の説明】

1…半導体素子、2…異方導電性フィルム、3…絶縁性ベース基板、4…半導体素子上の電極、5…導電粒子、6…個体、7…絶縁性膜、8…異方導電性フィルムの主体となす樹脂、11…絶縁性ベース基板状の電極。

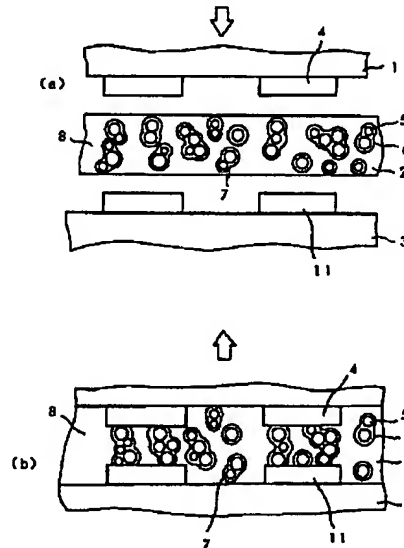
【図1】

図 1



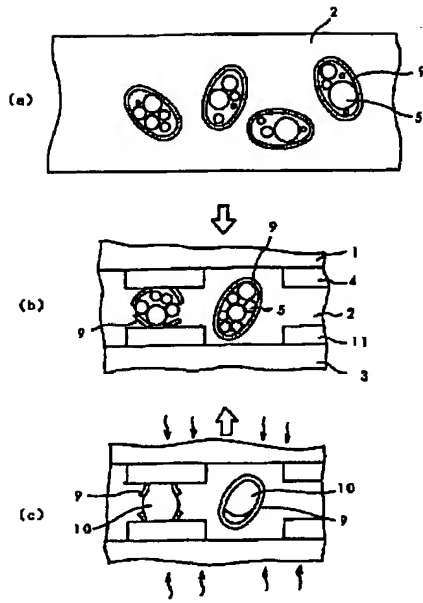
【図2】

図 2



【図3】

図 3



【図4】

図 4

